

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

平3-197909

⑮ Int. Cl.⁵

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 平成3年(1991)8月29日

G 02 B 6/42
H 01 S 3/18
H 04 B 10/12

7132-2H
6940-5F

8523-5K H 04 B 9/00

Q

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全3頁)

⑭ 発明の名称 レーザーダイオードモジュール

⑯ 特 願 平1-339618

⑰ 出 願 平1(1989)12月26日

⑱ 発 明 者 高 橋 秀 夫 東京都港区芝5丁目33番1号 日本電気株式会社内

⑲ 出 願 人 日本電気株式会社 東京都港区芝5丁目7番1号

⑳ 代 理 人 弁理士 内 原 晋

明 細 書

発明の名称

レーザーダイオードモジュール

特許請求の範囲

レーザーダイオード(以下LDと略す)と、LD後方に設置したモニター用ホトダイオード(以下モニタPDと略す)と、端面を斜めカットされた光ファイバーと、レーザ光を光ファイバに結合するための光学系(レンズ系)と、光ファイバー端での反射光の変化を検出するためのトラッキングエラー検出用ホトダイオード(PD)とその受信信号を増幅してレーザダイオードの駆動電流を補正するトラッキングエラー補正回路とを1つのパッケージ内に配置したことを特長とするレーザーダイオードモジュール。

発明の詳細な説明

[産業上の利用分野]

本発明は、光通信用発光デバイスに関し、特に光通信用のレーザーダイオードモジュールに関する。

[従来の技術]

従来の光通信用のレーザーダイオードモジュールは第3図に示してあるように、レーザーダイオード(LD)1と、モニター用ホトダイオード(PD)2、光ファイバー端に、LDからの光ビームを集光するためのレンズ・光学系3と、光ファイバー4とを1つのパッケージ(モジュールハウジング)10内に納めたものであり、周囲温度の変化等の外部からのストレスに対して光ファイバー結合光出力(P_f)を同一動作条件のもとで一定にするにはパッケージの機械的な安定性にのみ依存せざるを得なく、モジュールとしての信頼度としてもそれにより支配されていた。

[発明が解決しようとする課題]

上述した従来のレーザーダイオードモジュールは特に周囲温度の変化に対して単に機械的な安定性、すなわち、熱膨張、熱収縮に対する半田材

料、内蔵部品の材料による光出力(Pf)の安定性のみでトラッキングエラー量を決定せざるを得なかったという欠点がある。

〔課題を解決するための手段〕

本発明のレーザーダイオードモジュールは従来の構成要素、すなわち、LD、モニタ用PD、光学系、光ファイバーに加えて、トラッキングエラー補正用のホトダイオードと、このホトダイオードからの信号をLDの駆動系に伝えるべく構成された補正用回路を有しており、周囲温度の変化に対し、従来の機械的な安定性に加えPfの変化を光ファイバー入射端での光ビームの反射光により検出し電気的に微調を加えてトラッキングエラー(周囲温度に対するPfの変化量)を正確に補正できる構成になっている。

〔実施例〕

次に本発明について図面を参照して説明する。第1図は本発明の構成を示している。また、第2図に回路ブロック図を示している。LD1から出射された光ビームを光学系、レンズ系3を通過

し、光ファイバー端でビームの焦点をほぼ結ばせる構成にしてパッケージ(モジュールハウジング)10に収納している。その時、光ファイバー4の端面を斜めに変形することにより、光ファイバー端面での光ビームの反射光をLD1に戻さぬようにし、反射光雑音を減少させると共に、光ファイバー端面での反射光11をトラッキングエラー補正回路6のホトダイオード(トラッキングエラー補正用ホトダイオード)5で検出し、LDの駆動回路(図示省略)へフィードバックさせる(回路ブロック図は第2図を参照のこと)。なお、LD1の後方に設置したPD2は、LD1の出力をモニタしてLD1の出力を安定化するためのものである。

周囲温度の変化によりパッケージ(モジュールハウジング)10の熱膨張あるいはその他の構成要素のマウントの位置精度に多少の変動があると、光ファイバー4へのレーザ光12の結合ズレが発生する。これにより光ファイバーの入射パワーも変動する。さらに、入射パワーの変動と共に

反射光11の状態も変動する。光ファイバーの入射パワーの最適時に受光電流が最大になる位置にPD5を設定しておくことにより、周囲の温度変化(パッケージをとりまく周囲温度)があると光ファイバー入射パワーの変化と共に反射光11の位置変化、または反射パワー自体の変化を検出することができる。この時の変化量を第2図に示すトラッキングエラー補正用回路6によりLDの駆系(図示省略)に負帰還させることによりPf(fibre out put power)を一定に保持させる。

〔発明の効果〕

以上説明したように本発明はトラッキングエラー補正用PDと補正用回路を共にモジュール内に構成することにより、電気的に周囲温度の変化によるPfの変動すなわちトラッキングエラーを最小限に補正できる効果がある。

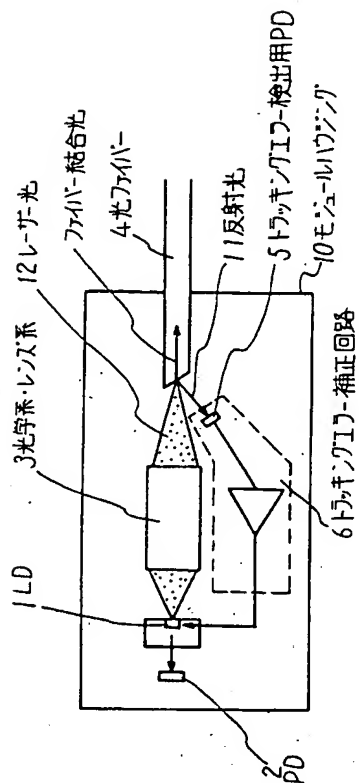
図面の簡単な説明

第1図は本発明のレーザーダイオードモジュールの構成を示す図、第2図は本発明のレーザーダ

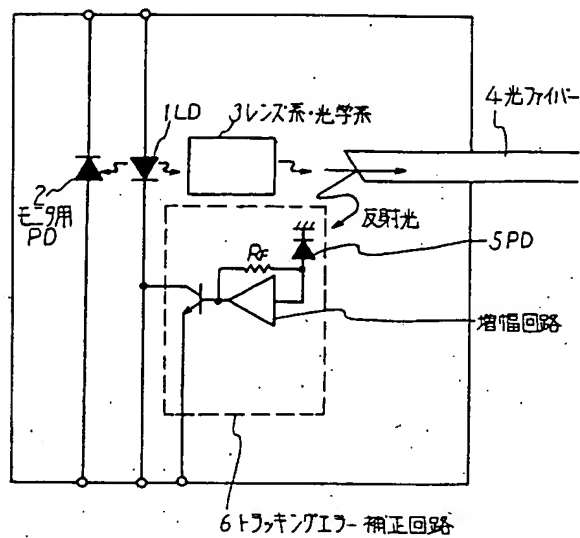
イオードモジュールの回路ブロック図、第3図は従来のレーザーダイオードモジュールの構成図を示す。

1…レーザーダイオード、2…モニタ用ホトダイオード、3…光学系、4…光ファイバー、5…ホトダイオード、6…トラッキングエラー補正回路、10…モジュールハウジング(パッケージ)。

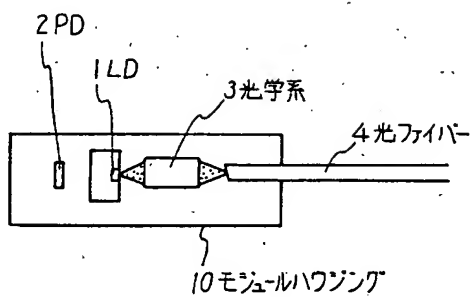
代理人 弁護士 内 原 晋



第 1 図



第 2 図



第 3 図

LASER DIODE MODULE

Japanese Unexamined Patent Publication No. Hei-3-197909

Laid-open on: August 29, 1991

Application No. Hei-1-339618

Filed on: December 26, 1989

Inventor: Hideo TAKAHASHI

Applicant: NEC CORPORATION

SPECIFICATION

TITLE OF THE INVENTION

LASER DIODE MODULE

WHAT IS CLAIMED IS;

A laser diode module having a laser diode (hereinafter called an "LD"), a monitoring photo diode (hereinafter called a "monitoring PD") installed rearward of the LD, an optical fiber whose end face is diagonally cut, an optical system (lens system) for coupling a laser beam to the optical fiber, a tracking error detecting photo diode (PD) for detecting a change in reflection light at the end of an optical fiber, a tracking error correcting circuit for correcting a drive current of a laser diode by amplifying a receiving signal, all of which are disposed in a single package.

DETAILED DESCRIPTION OF THE INVENTION

[Industrial applicability]

The present invention relates to a light-emitting device for optical transmission, and in particular a laser diode module for optical transmission.

[Prior Arts]

As shown in Fig. 3, a prior art laser diode module for optical transmission is such that a laser diode (LD) 1, a monitoring photo diode (PD) 2, a lens and optical system 3 for condensing a light beam from the LD at an end of an optical fiber, and an optical fiber 4 are accommodated in a single package (module housing) 10. There is solely dependent upon only the mechanical stability of a package to make the coupling optical output (Pf) constant under the same operating conditions against stress from the periphery such as a change in the ambient temperature, whereby reliability of the module is influenced.

[Problems to be Solved by the Invention]

The prior art laser diode module described above does not prevent a shortcoming in that the tracking error amount is determined only by the mechanical stability particularly against a change in the ambient temperature, that is, stability of optical output (Pf) by a soldering material and materials of internally incorporated components with respect to thermal

expansion and thermal contraction.

[Means for Solving Problems]

A laser diode module according to the present invention includes a tracking error correcting photodiode and a correcting circuit composed to transmit signals from the photo diode to the drive system of an LD in addition to the prior art components, that is, an LD, a monitoring PD, an optical system, and an optical fiber, wherein the laser diode module is composed so that, in addition to the conventional mechanical stability, a change in P_f is detected by reflection light of a light beam at the incidence end of the optical fiber against a change in ambient temperature and is electrically micro-adjusted to accurately correct the tracking error (a change amount in P_f against the ambient temperature).

[Preferred Embodiment]

Next, a description is given of the present invention with reference to the drawings. Fig. 1 shows a configuration of the invention. Also, Fig. 2 shows a circuit block diagram. It is constructed so that a light beam emitted from the LD 1 is transmitted through the optical system and lens system 3 and the focal point of the beam is almost coupled at one end of an optical fiber, and the components are accommodated in a package (module housing) 10. At this time, by diagonally

forming the end face of the optical fiber 4, noise in the reflection light is reduced so that the reflection light of the light beam at the end face of the optical fiber is not returned, and at the same time, the reflection light 11 at the end face of the optical fiber is detected by a photo diode (tracking error correcting photo diode) 5 of the tracking error correcting circuit 6, wherein the reflection light 11 is fed back to the LD drive circuit (not illustrated) (Refer to Fig. 2 for the circuit block diagram). In addition, PD 2 provided rearward of the LD 1 monitors the output of the LD 1 and stabilizes the output of the LD 1.

If a slight change occurs in the thermal expansion of the package (module housing) 10 due to a change in the ambient temperature and the positional accuracy of mounting of other components, a coupling error of the laser light 12 in the optical fiber 4 occurs. Thereby, the incidence power of the optical fiber fluctuates. Further, the state of the reflection light 11 also fluctuates along with a fluctuation of the incidence power. By setting the PD 5 at a position where the light-receiving current is maximized when the incidence power of the optical fiber is optimized, it is possible to detect a change in the position of reflection light 11 or a change in the reflection light itself along with a change in the incidence power of the

optical fiber if the ambient temperature (that is, the temperature at the periphery enclosing the package) changes. By negative feedback of the change amount to the LD drive system (not illustrated) by means of the tracking error correcting circuit shown in Fig. 2, the Pf (Fiber output power) can be held constant.

[Effects of the Invention]

As described above, the present invention can bring about an effect of electrically correcting a fluctuation in the Pf due to a change in the ambient temperature, that is, the tracking error to the minimum value by composing both the tracking error correcting PD and correcting circuit in a module.

BRIEF DESCRIPTION OF THE DRAWINGS

Fig. 1 is a view showing a configuration of a laser diode module according to the invention;

Fig. 2 is a circuit block diagram of the laser diode module according to the invention; and

Fig. 3 is a configurational view of a prior art laser diode module.

[Description of Reference numbers]

1 ... Laser diode

2 Monitoring photo diode

- 3 Optical system
- 4 Optical fiber
- 5 Photodiode
- 6 Tracking error correcting circuit
- 10 Module housing (Package)

Patent attorney: Shin Uchihara

Fig.1

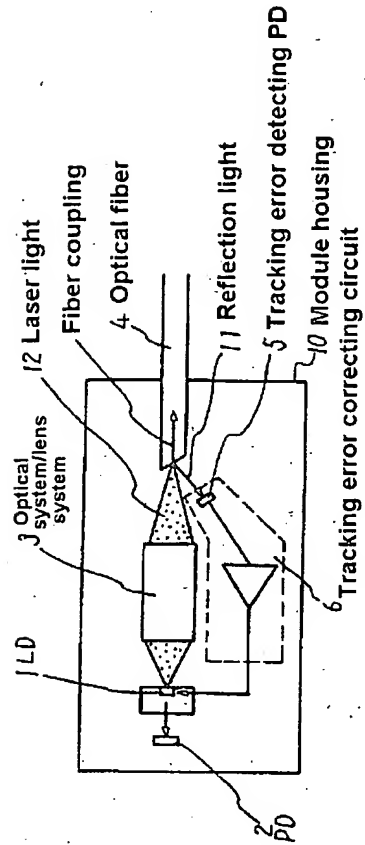


Fig.2

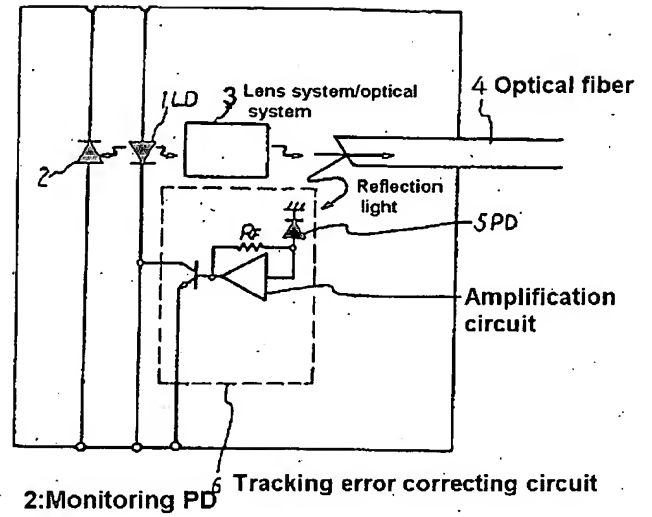


Fig.3

